

RELAÇÕES ENTRE O RENDIMENTO E ESTRESSE HÍDRICO DO FEIJOEIRO

José Queiroga NÓBREGA¹, Tantravahi Venkata RAMANA RAO², Napoleão Esberard de Macedo BELTRÃO³, José FIDELES FILHO⁴ & Ranyére Silva NÓBREGA⁴

1. INTRODUÇÃO

A elevada sensibilidade do feijoeiro ao estresse hídrico é devido à baixa capacidade de recuperação após o déficit e ao seu sistema radicular pouco desenvolvido, determinando, portanto, a oscilação da produção dessa cultura (GUIMARÃES, 1988). O déficit ou o excesso de água atua na maioria dos processos fisiológicos e morfológicos das plantas, afetando os componentes de produção. A intensidade dos danos ocasionados pela deficiência ou excesso depende da duração, da intensidade, da frequência e da época de sua ocorrência. Por excesso de água no solo, o prejuízo à cultura é devido à redução de oxigênio e diminuição da atividade microbiana do solo. Por falta de umidade suficiente, as sementes, ao invés de germinarem, deterioram-se ou, se germinarem, as plântulas não rompem a crosta superficial do solo, reduzindo assim a densidade populacional. Durante a fase vegetativa, o déficit hídrico tem efeito indireto na produção de grãos, pela redução da área assimilatória. A ocorrência de déficit na floração, provoca aborto e queda de flores, com redução no número de vagens por planta; se ocorre no enchimento de vagens, prejudica a formação das sementes ou reduz o seu peso (KRAMER (1983)).

A temperatura do dossel vegetativo, além de servir de parâmetro para estimar a evapotranspiração da cultura, também pode ser útil para definir índices de estresse hídrico da planta (JACKSON (1982), CLAWSON *et al.* (1989), PITTS *et al.* (1990)).

Uma cultura sofre de deficiência hídrica quando a temperatura das folhas é maior do que a temperatura do ar perto do dossel. Quando o grau de deficiência hídrica aumenta, a diferença entre a temperatura do topo da cultura e a temperatura do ar também aumentam (SILVA 1994)

Vários índices têm sido citados na literatura para quantificar o estado hídrico de uma cultura. O índice de Graus Dias de Estresse (GDE), definido pela diferença entre a temperatura do dossel e a do ar, no instante em que a temperatura do dossel é máxima. Segundo CLAWSON *et al.* (1989), IDSO *et al.* (1977) foram os primeiros a utilizar este índice, que funciona bem em regiões áridas, como forma de estabelecer estresse hídrico da cultura. No entanto, o modelo mostrou-se inadequado em locais de alta variação diária de temperatura e de déficit de pressão de vapor.

O objetivo deste estudo foi identificar a relação entre as variações nos componentes de estresse hídrico sobre o rendimento do feijoeiro, submetido a diferentes regimes de irrigação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Lagoa Seca (7° 09' S; 35° 52' W; e 634m), da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, EMEPA-PB. O solo é do tipo Neossolo Regolítico com textura arenosa. O período estudado foi de janeiro a março de 2000

A Tabela 1 mostra os tratamentos, as fases (I – germinação ao início da floração; II – floração; III – desenvolvimento de vagens 'a maturação), a duração de cada fase e as lâminas de irrigação. A população é de 240 mil plantas/há. Foi utilizada a cultivar de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) Princesa. A temperatura do dossel (Tc) foi obtida diariamente, entre 12 e 14 horas, em condição de céu claro. O rendimento da cultura nos diferentes tratamentos foi calculado com o peso de grãos, a 13% de umidade em todas as parcelas experimentais.

Tabela 1 - Relação dos tratamentos que foram adotados no experimento. Lagoa Seca- PB, 2000.

Tratamento	Fase	Duração /fase (dias)	Lâmina /fase (mm)	Lâmina /rega (mm)	Lâmina Total (mm)
1	I	37	37	3	80
	II	8	10	3,75	
	III	22	33	4,5	
2	I	37	74	6	160
	II	8	20	7,5	
	III	22	66	9	
3	I	37	148	12	320
	II	8	40	15	
	III	22	132	18	
4	I	37	56,7		140,2
	II	8	20		
	III	22	63,5		

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de graus dias de estresse (GDE) do feijoeiro, em função dos tratamentos 80, 160, 320 e 140,2 mm de água aplicados durante o ciclo da cultura são apresentados na Figura 3. Verifica-se que as diferenças acumuladas entre (Tc-Ta) dos 23 aos 67 (DAS) estão nitidamente separadas conforme os tratamentos e, conseqüentemente, o estado hídrico da cultura. Observa-se que o tratamento 1, durante todo o ciclo do feijoeiro, se manteve com valores acumulados de (Tc-Ta) sempre positivos, o que indica estresse hídrico. No entanto, apesar da constatação de estresse hídrico e da diferença significativa do rendimento, em relação aos outros tratamentos, os índices do GDE não foram suficientes para inviabilizar o uso do tratamento. Por outro lado, vale salientar que, no local onde o estudo foi realizado, a umidade é alta, enquanto que a temperatura noturna do ar é baixa, em média 77,4% e 22,5 °C, respectivamente, favorecendo a recuperação parcial das plantas estressadas no período do dia.

Os tratamentos 2, 3 e 4 mantiveram-se com valores acumulados negativos até início da maturação, onde foram verificados valores positivos sem, no entanto, alterar as condições de plantas não estressadas. Observa-se claramente a influência da umidade do solo condicionada pelos tratamentos. Verifica-se que os valores negativos

¹ Pesquisador, Doutor, EMEPA-Pb, Estrada da Imbaúba, km 3, Lagoa Seca-Pb, E-mail: nobregajq@uol.com.br

² Professor, Doutor, DCA/CCT/UFPB, Campina Grande-Pb, E-mail: ramana@dca.ufpb.br

³ Pesquisador, Doutor, EMBRAPA, C. Grande-Pb, E-mail: nbeltrão@cnpa.embrapa.br

⁴ Pesquisador, Doutor EMEPA-Pb, Estrada da Imbaúba, kg 3, Lagoa Seca-Pb, E-mail: fideles@zaz.com.br

⁵ Bolsista de IC/CNPq –E-mail: ranyesn@bol.com.br

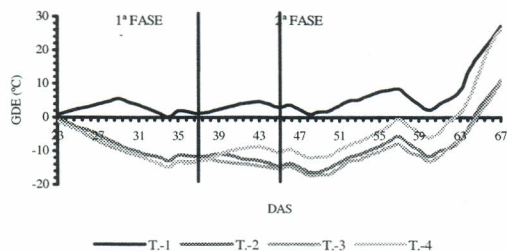


Figura 1 - Graus dias de estresse (GDE), em relação aos dias após a semeadura, nas diferentes fases do feijoeiro, submetidos aos tratamentos. Lagoa Seca, Paraíba. 2000

foram proporcionais as irrigações submetidas 160, 320, e 140,2 mm de água, em todo o ciclo do feijoeiro.

São apresentadas, na Tabela 2, as relações dos valores médios dos componentes de estresse hídrico com os valores do rendimento do feijoeiro, sob diferentes lâminas de água na irrigação. Observa-se que os tratamentos causaram efeitos diferenciados nos componentes de estresse hídrico. Houve um acréscimo nos valores da temperatura do dossel (Tc), proporcional à redução das lâminas de água na irrigação, refletindo nos valores dos diferenciais de temperatura do dossel e do ar (Tc - Ta), que expressam as condições hídricas das plantas.

Tabela 2 - Relação entre componentes de estresse hídrico e rendimento do feijoeiro, submetido aos tratamentos. Lagoa Seca, Paraíba. 2000

Tratamento	Temperaturas Médias			Rendimento (Kg/há)
	Dossel (°C)	Tc-Ta (°C)	GDE (°C)	
1	29,2	0,1	3,5	1.258 c
2	28,8	0,4	10,4	1.796a
3	28,4	0,4	11,8	1.839 a
4	29,1	0,1	5,2	1.483 b

Os valores do (GDE), que indicam o índice de estresse hídrico da cultura, sofreram variações com o aumento das temperaturas do dossel, em consequência dos tratamentos empregados.

Correlacionando as variações dos valores médios de Graus Dias de Estresse (GDE) com os valores de rendimento, Figura 4, verifica-se que os rendimentos do feijoeiro foram diretamente proporcionais às variações das diferenças acumuladas do (Tc - Ta) na cultura. Essas observações permitem evidenciar a eficiência da

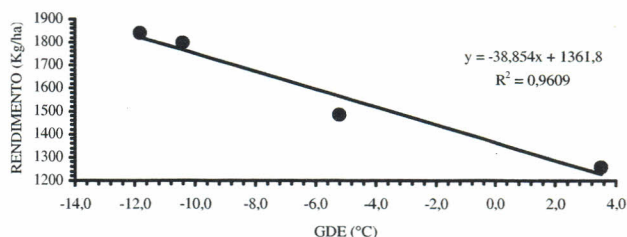


Figura 2 - Relação entre rendimento e graus dias de estresse hídrico do feijoeiro submetido aos tratamentos. Lagoa Seca, Paraíba. 2000

termometria infravermelha na avaliação do estado hídrico do feijoeiro.

4. CONCLUSÕES

1. Os graus dias de estresse, indicado pela diferenças de temperaturas acumuladas, revelaram níveis de estresse hídrico, à medida que os valores positivos foram predominantes, o que foi verificado no tratamento 1.

2. Os diferentes níveis de umidade do solo proporcionaram variações nos componentes de rendimento, o que refletiu significativamente no produto final.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLAWSON, K.L.; JACKSON, R.D.; PINTER JR., P.J. Evaluating plant water stress with canopy temperature differences. *Agronomy Journal*, Madison, v.81, p.858-863, 1989.
- GUIMARÃES, C. M. Efeitos fisiológicos do estresse hídrico. In: ZIMMERMANN, MARIA JOSÉ DE O. **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba, 1988. c.2, p.157-174.
- IDSO, S.B.; JACKSON, R.D.; REGINATO, R.G. Remote sensing of crop yields. *Science*, v.196, p.19-25, 1977.
- JACKSON, R.D. Canopy temperature and crop water stress. **Advances in irrigation**. New York, v.1, p.43-85, 1982.
- KRAMER, P.J. Transpiration. In: **Water relations of plants**, 1983. c.11, p.291-341. Academic Press, NY
- PITTS, D.J.; WRIGHT, R.E.; KIMBROUGH, J.A.; JOHNSON, D.R. Furrow irrigated cotton on clay soil in the Lower Mississippi River Valley. *Appl. Eng. in Agric.*, St. Joseph, v.6, p.446-452, 1990.
- SILVA, B.B. Estresse hídrico em algodoeiro herbáceo irrigado evidenciado pela termometria infravermelha. Tese de Doutorado, p.144, 1994.